

1.40 US 4,306,211

509 P.152 EP

(51)

Int. Cl. 3:

H 01 H 37/54

H 01 H 71/16

(19) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 17 482 A 1

(11)

Offenlegungsschrift **29 17 482**

(21)

Aktenzeichen:

P 29 17 482.1-34

(22)

Anmeldetag:

30. 4. 79

(43)

Offenlegungstag:

6. 11. 80

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31) —

(54)

Bezeichnung:

Wärmeschutzschalter

(71)

Anmelder:

Hofsäss, Peter, 7530 Pforzheim

(72)

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 17 482 A 1

DR. ING. HANS LICHTI · DIPL.-ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. KLAUS LEUTWEIN
PATENTANWÄLTE

2917482

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 48511 · TELEX 7825986 LIPA D

Peter Hofsäss
D-7530 Pforzheim

4802/79-Lw
26. April 1979

Patentansprüche

1. Wärmeschutzschalter, mit einem Gehäuse, mit einer im Gehäuse umfangsseitig geführten Bimetallschnappscheibe, mit einem durch die Bimetallschnappscheibe betätigbaren Kontakt, sowie mit einem Gegenkontakt, wobei in einer Tieftemperaturstellung Kontakt und Gegenkontakt über Kontaktflächen miteinander in elektrisch leitender Verbindung stehen und wobei beim Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur die Bimetallschnappscheibe in eine Hochtemperaturstellung umschnappt und den Kontakt vom Gegenkontakt abhebt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Kontaktfläche (14) des Gegenkontakts eine konvexe Wölbung aufweist und daß der Krümmungsbetrag der Kontaktfläche (14) des Gegenkontakts größer ist als der Krümmungsbetrag der Kontaktfläche (12) des Kontakts.

2. Wärmeschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (12) des Kontakts eben ist.
3. Wärmeschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (12) des Kontakts konkav gewölbt ist.
4. Wärmeschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3 in einer Ausführungsform, bei der der Gegenkontakt durch eine Gehäusewandung gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt aus einer kalottenförmigen, gegenüber dem Gehäuseinneren konvexen Einsenkung (13) der Gehäusewandung (1, 3) besteht.
5. Wärmeschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenkontakt im Bereich einer gegenüber dem Gehäuseinneren nach außen vorstehenden Einsenkung (15) angeordnet ist.
6. Wärmeschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5 in einer Ausführungsform, bei der der Kontakt durch einen eine zentrale Ausnehmung der Bimetallschnappscheibe durchsetzenden Zapfen gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt durch einen die Ausnehmung der Bimetallschnappscheibe (5) umfangsseitig übergreifenden Bund (10) des Zapfens (7) gebildet ist.

7. Wärmeschutzschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bimetallschnappscheibe (5) zwischen Bund (10) und Zapfen (7) in axialer Richtung festgelegt ist und daß Bund (10) und Zapfen (7) mittels eines an den Bund (10) angeformten und eine axiale Ausnehmung des Zapfens (7) durchsetzenden Stifts (11) verbunden sind.
8. Wärmeschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit einer mit dem Kontakt verbundenen Federschnappscheibe als Stromübertragungsglied, wobei der Kontakt durch einen Zapfen gebildet ist, der zentrale Ausnehmung von Bimetallschnappscheibe und Federschnappscheibe mit je einem verjüngten Absatz durchsetzt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der die Federschnappscheibe (6) durchsetzende Absatz (8) mit dieser durch Umbördeln verbunden ist.

p

030045/0450

DR. ING. HANS LICHTI · DIPL.-ING. HEINER LICHTI
DIPL.-PHYS. DR. KLAUS LEUTWEIN
PATENTANWÄLTE

2917482

D-7500 KARLSRUHE 41 (GRÖTZINGEN) · DURLACHER STR. 31 (HOCHHAUS)
TELEFON (0721) 48511 · TELEX 7825986 LIPA D

. 4 .

Peter Hofsäss
D-7530 Pforzheim

4802/79-Lw
26. April 1979

W ä r m e s c h u t z s c h a l t e r

- - - - -

Die Erfindung betrifft einen Wärmeschutzschalter, mit einem Gehäuse, mit einer im Gehäuse umfangsseitig geführten Bimetallschnappscheibe, mit einem durch die Bimetallschnappscheibe betätigbaren Kontakt sowie mit einem Gegenkontakt, wobei in einer Tieftemperaturstellung Kontakt und Gegenkontakt über Kontaktflächen miteinander in elektrisch leitender Verbindung stehen und wobei beim Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur die Bimetallschnappscheibe in eine Hochtemperaturstellung umschnappt und den Kontakt vom Gegenkontakt abhebt.

P

- 2 -

030045/0450

- 2-5 -

4802/79-Lw

2917482

Derartige Wärmeschutzschalter werden in verschiedensten elektrischen Geräten, insbesondere bei Elektroheizgeräten, in einen elektrischen Stromkreis eingeschaltet. In der normalen Tieftemperaturstellung des Wärmeschutzschalters ist dieser geschlossen, so daß der zu überwachende Strom fließt, steigt dagegen die Temperatur über einen vorbestimmten Wert an, so schnappt die Bimetallschnappscheibe um, so daß der Stromfluß durch den Wärmeschutzschalter und damit die Energiezufuhr zu dem überwachten Gerät unterbrochen wird. Bei einer einfachsten Ausführungsform von Wärmeschutzschaltern der beschriebenen Gattung ist ein besonderes Stromübertragungsglied nicht vorgesehen, so daß in der Tieftemperaturstellung der zu überwachende Strom über die Bimetallschnappscheibe fließt, was nachteilig ist, weil die Strombelastung der Bimetallschnappscheibe deren Schaltverhalten beeinflußt. Dem wird bei bekannten Wärmeschutzschaltern (vgl. DE-PS 21 21 802), auf deren Weiterbildung die Erfindung sich insbesondere bezieht, dadurch begegnet, daß zusätzlich zur Bimetallschnappscheibe eine Federschnappscheibe als Stromübertragungsglied vorgesehen ist. Der zu schaltende Strom fließt dabei über Gegenkontakt, Kontakt und Federschnappscheibe, wobei die Bimetallschnappscheibe selbst stromlos bleibt. Die Federschnappscheibe weist eine gegenüber der Bimetallschnappscheibe geringere (im allgemeinen nur wenig geringere) Federkraft auf und wird daher beim Übergang in die Hochtemperaturstellung in ihre Gegenlage gedrückt. Nimmt die Temperatur wieder ab, so lassen die inneren Kräfte der Bimetallschnappscheibe soweit nach, bis diese schließlich durch die Feder-Schnappscheibe überwunden werden und der Schalter in die Tieftemperaturstellung zurückkehrt. Bei diesen bekannten Wärmeschutzschaltern der beschriebenen Gattung erfolgt die Stromzufuhr zum eigentlichen Schaltwerk üblicherweise dadurch, daß das Gehäuse aus Gehäuseboden und Gehäusedeckel aufgebaut ist, die miteinander elektrisch isoliert verbunden

030045/0450

sind und den (gehäusefesten) Gegenkontakt bilden bzw. mit dem Kontakt (durch Feder- bzw. Bimetallschnappscheibe) leitend verbunden sind (bzw. umgekehrt).

Bei den vorstehend beschriebenen gattungsgemäßen Wärmeschutzschaltern besteht der durch die Bimetallschnappscheibe betätigte Kontakt stets aus einer mehr oder minder stark gewölbten Kuppe, die in der Tieftemperaturstellung üblicherweise am ebenen Gehäuseboden bzw. -deckel anliegt. Diese Ausführungsform, die sich unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten als naheliegend anbietet, hat sich beim Schalten verhältnismäßig kleiner Ströme durchaus bewährt. Schwierigkeiten ergeben sich jedoch, wenn größere Ströme geschaltet werden sollen oder ein solcher Wärmeschutzschalter überlastet wird. Beim Abheben des Kontakts vom Gegenkontakt bildet sich dabei ein Schaltfunken, und aufgrund der geometrischen Gegebenheiten bei den bekannten Wärmeschutzschaltern kriecht dieser Schaltfunke über die Kontaktwölbung auf die Bimetallschnappscheibe. Die damit verbundenen hohen elektrischen Feldstärken führen insbesondere an den Kanten der Bimetallschnappscheibe zu Änderungen der elastischen Eigenschaften, möglicherweise durch Ausglühen. Diese Änderungen haben jedenfalls die nachteilige Folge, daß die Bimetallschnappscheibe nicht mehr innerhalb eines eng begrenzten Temperaturbereichs umschnappt sondern innerhalb eines breiten Temperaturbereichs "schleichend" von der Tieftemperatur in die Hochtemperaturstellung übergeht, so daß eine genaue Umschalttemperatur nicht mehr eingehalten wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeschutzschalter der eingangs beschriebenen Gattung so weiterzubilden, daß eine betriebsbedingte, insbesondere durch Schaltfunken verursachte Verschlechterung

030045/0450

- 4 - 7 .

4802/79-Lw
2917482

des Umschaltverhaltens der Bimetallschnappscheibe vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindens die Kontaktfläche des Gegenkontakts eine konvexe Wölbung aufweist, und daß der Krümmungsbetrag der Kontaktfläche des Gegenkontakts größer ist als der Krümmungsbetrag der Kontaktfläche des Kontakts. Im Rahmen der Erfindung bezeichnet Krümmungsbetrag den Betrag der (konvexen oder konkaven) Krümmung der Kontaktflächen, wie sie in üblicher Weise mathematisch definiert ist. Durch die konvex gewölbte Ausbildung der Kontaktfläche des Gegenkontakts in Verbindung mit der demgegenüber geringeren Krümmung des Kontakts erreicht die Erfindung, daß der Schaltfunke nicht auf den (mit der Bimetallschnappscheibe verbundenen) Kontakt übergeht sondern am Gegenkontakt verbleibt, so daß eine Beeinträchtigung der Bimetallschnappscheibe durch den Schaltfunken nicht eintritt. Im einzelnen bestehen für die Ausbildung der Kontaktflächen verschiedene Möglichkeiten. Vorzugsweise ist die Kontaktfläche des mit der Bimetallschnappscheibe verbundenen Kontakts eben ausgebildet. Unter Umständen kann es sich auch empfehlen, den Kontakt mit einer konkav gewölbten Kontaktfläche zu versehen, wodurch eine bessere Anschmiegung zwischen Kontakt und Gegenkontakt mit entsprechend verringerten Stromdichten erreicht und gleichfalls ein Übergang des Schaltfunkens auf den Kontakt vermieden wird. Unter Umständen genügt es auch schon, wenn der Kontakt zwar gleichfalls konvex, jedoch mit geringerer Krümmung als der Gegenkontakt gewölbt ist.

- 5 -

030045/0450

Üblicherweise ist der Gegenkontakt gehäusefest und unmittelbar durch eine Gehäusewandung gebildet. Bei einer solchen Ausführungsform lehrt die Erfindung, daß der Gegenkontakt aus einer kalottenförmigen, gegenüber dem Gehäuseinneren konvexen Einsenkung der Gehäusewandung besteht, die beispielsweise durch eine entsprechende Prägung der Gehäusewandung gebildet werden kann. Dabei empfiehlt es sich weiter den Gegenkontakt im Bereich einer gegenüber dem Gehäuseinneren nach außen vorstehenden Einsenkung anzuordnen, um auf diese Weise eine noch geringere Bauhöhe des erfindungsgemäßen Wärmeschutzschalters zu erreichen. Der nach innen gewandte Gegenkontakt ist dabei an der Gehäuseaußenseite von einer durch die Einsenkung gebildeten vorstehenden Ringfläche umgeben, an der beim Einbau des Schalters in ein Gerät in einfacher Weise der elektrische Anschluß erfolgen kann. Gegenkontakt und Einsenkung lassen sich ohne weiteres in einem Arbeitsgang durch Drücken, Prägen oder dgl. an Gehäusedeckel bzw. -boden anformen.

Üblicherweise wird der bewegliche Kontakt durch einen eine zentrale Ausnehmung der Bimetallschnappscheibe durchsetzenden Zapfen gebildet. Bei einer solchen Ausführungsform sieht die Erfindung vor, daß der Kontakt durch einen die Ausnehmung der Bimetallschnappscheibe umfangsseitig übergreifenden Bund des Zapfens gebildet ist. Damit wird zunächst erreicht, daß ein Schaltfunke, wenn er etwa doch am Kontakt stehen bleiben sollte, jedenfalls am Rand des Bundes festgehalten wird und nicht auf die Bimetallschnappscheibe übergeht. Außerdem ergeben sich montage technische Vorteile dadurch, daß die Bimetallschnappscheibe durch den Bund festgehalten wird

und zusammen mit dem Zapfen als Baugruppe montiert werden kann. Dies wird weiter verbessert, wenn außerdem die Bimetallschnappscheibe zwischen Bund und Zapfen in axialer Richtung - selbstverständlich mit den Fertigungsgegebenheiten und der Funktion entsprechendem Spiel - festgelet ist und Bund und Zapfen mittels eines an den Bund angeformten und eine axiale Ausnehmung des Zapfens durchsetzenden Stifts verbunden sind. Für die Befestigung des Stifts im Zapfen bestehen verschiedene Möglichkeiten, etwa durch Einpressen, Stauchen, durch Kerbnagelausbildung usw.. Der an den Bund angeformte Stift kann auch durch den Zapfen durchgenietet sein, was sich insbesondere empfiehlt, wenn der Zapfen einen besonderen, die zentrale Ausnehmung der Bimetallschnappscheibe durchsetzenden verjüngten Absatz aufweist, so daß ein gewisses Spiel sichergestellt ist.

Wie eingangs erläutert, geht die Erfindung insbesondere von einer Ausführungsform aus, bei der zusätzlich zur Bimetallschnappscheibe ein besonderes Stromübertragungsglied in Form einer Federschnappscheibe vorgesehen ist. Der Kontakt wird dabei durch einen Zapfen gebildet, der zentrale Ausnehmungen von Bimetallschnappscheibe und Federschnappscheibe mit je einem verjüngten Absatz durchsetzt. Hiervon ausgehend sieht die Erfindung vor, daß mindestens der die Federschnappscheibe durchsetzende Absatz mit dieser durch Umbördeln verbunden ist. Der vorstehend erläuterte, die Bimetallschnappscheibe übergreifende und festhaltende Bund kann gleichfalls durch Umbördeln des entsprechenden Absatzes ausgeführt werden, soweit sich dies mit der Ausbildung der Kontaktfläche des beweglichen Kontakts vereinbaren läßt.

- 7 - 10.

4802/79-Lw

2917482

Nachfolgend wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 einen Wärmeschutzschalter im Längsschnitt in Tieftemperaturstellung,

Figur 2 den Gegenstand der Figur 1 in Hochtemperaturstellung.

Der in den Figuren dargestellte Wärmeschutzschalter weist zunächst ein Gehäuse auf, das aus einem Gehäuseboden 1 mit daran angeschlossener Seitenwandung 2 und einem Gehäusedeckel 3 aufgebaut ist, die aus elektrisch gut leitendem Material bestehen. Der Gehäusedeckel 3 ist unter Zwischenlage einer elektrischen Isolation 4 in die Öffnung der Seitenwandung 2 eingesetzt und durch Umbördeln befestigt, so daß der Gehäuseinnenraum dicht geschlossen ist. Das im Gehäuseinneren angeordnete Schaltwerk besteht im wesentlichen aus einer Bimetallschnappscheibe 5, einer Federschnappscheibe 6 sowie einem Zapfen 7, der mit je einem verjüngten Absatz zentrale Ausnehmungen von Bimetallschnappscheibe 5 und Federschnappscheibe 6 durchsetzt. Der untere, die Federschnappscheibe 6 durchsetzende Absatz 8 ist umgebördelt, so daß Federschnappscheibe 6 und Zapfen 7 formschlüssig miteinander verbunden sind. Am oberen, die Bimetallschnappscheibe 5 durchsetzenden Absatz 9 ist ein Bund 10 vorgesehen, der die Bimetallschnappscheibe 5 übergreift, so daß auch diese mit dem Zapfen 7 formschlüssig verbunden ist. Damit bildet das Schaltwerk eine zusammenhängende Baugruppe, die sich in einfacher Weise vormontieren und im Gehäuse einsetzen läßt. Der Bund 10 weist an seiner

030045/0450

- 8 -

- 8 - 11.

4802/79-Lw

2917482

Unterseite einen Stift 11 auf, der eine Ausnehmung des Zapfens 7 durchsetzt und mit diesem vernietet ist.

Der Bund 10 bildet einen durch Bimetall- bzw. Federschnappscheibe 5, 6 betätigbaren beweglichen Kontakt, dessen Kontaktfläche 12 im dargestellten Ausführungsbeispiel eben ausgebildet ist, d. h. die Krümmung Null aufweist.

Dem durch den Bund 10 gebildeten beweglichen Kontakt ist ein gehäusefester Gegenkontakt zugeordnet, der aus einer kalottenförmigen Einsenkung 13 des Gehäusedeckels 3 besteht. Die Kontaktfläche 14 des Gegenkontakts ist gegenüber dem Gehäuseinneren und damit gegenüber dem beweglichen Kontakt konvex gewölbt. Die den Gegenkontakt bildende, zum Gehäuseinneren vorstehende Einsenkung 13 ist im Bereich einer vom Gehäuseinneren nach außen vorstehenden kegelstumpfförmigen Einsenkung 15 angeordnet und damit von einer nach außen vorstehenden ringförmigen Kontaktfläche umgeben.

Der elektrische Anschluß des beschriebenen Wärmeschutzschalters im Einbauzustand erfolgt unmittelbar über Gehäuseboden 1 einerseits und Gehäusedeckel 3 andererseits, die aus elektrisch leitendem Material (beispielsweise aus einem mit Silber plattierten geeigneten Metall) bestehen und voneinander elektrisch isoliert sind. Die Federschnappscheibe 6 liegt in der in Figur 1 dargestellten Tieftemperaturstellung umfangsseitig an einem am Gehäuseboden 1 vorgesehenen Widerlager 17 elektrisch leitend an und drückt aufgrund ihrer Federkraft die bewegliche Kontaktfläche 12 des Bundes 10 gegen die feststehende Kontaktfläche 14 der am Gehäusedeckel 3 vorgesehenen kalottenförmigen Einsenkung 14, so daß der

030045/0450

- 9 -

- 8 - 12.

4802/79-Lw
2917482

Schalter geschlossen ist. Die am Zapfen 7 gehaltene Bimetallschnappscheibe 5 ist in dieser Stellung kräftefrei. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur schnappt die Bimetallschnappscheibe 5 in die in Figur 2 dargestellte Hochtemperaturstellung um. Die Bimetallschnappscheibe stützt sich in dieser Stellung umfangsseitig an der Isolation 4 ab und drückt den Zapfen 7 unter Überwindung der Federkraft der Federschnappscheibe 6 nach unten, so daß die bewegliche Kontaktfläche 12 von der feststehenden Kontaktfläche 14 abgehoben und der Stromfluß durch den Wärmeschutzschalter unterbrochen wird. Sobald die Temperatur unter die vorbestimmte Temperatur zurückkehrt, lassen die inneren Kräfte der Bimetallschnappscheibe 5 nach, bis sie schließlich durch die Federschnappscheibe 6 überwunden werden und das Schaltwerk in die Tieftemperaturstellung gemäß Figur 1 zurückkehrt.

P

030045/0450

13.

Nummer:
Int. Cl.²:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 17 482
H 01 H 37/54
30. April 1979
6. November 1980

2917482

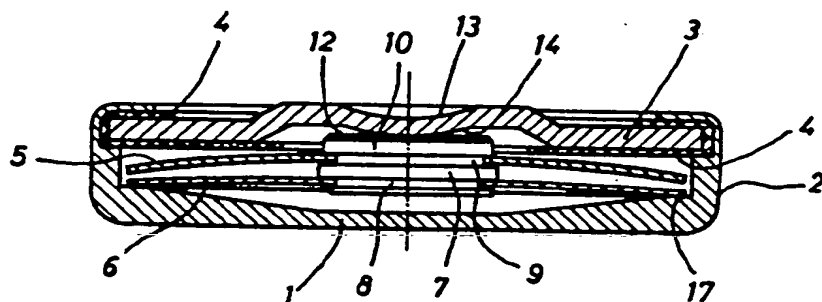


Fig. 1

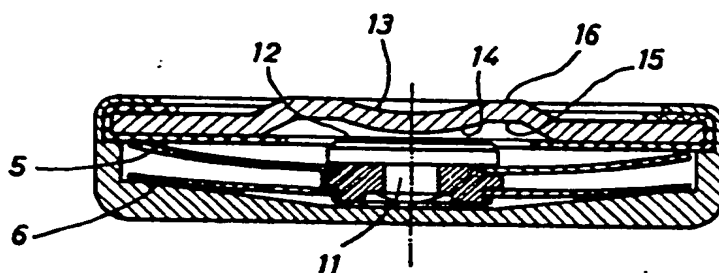


Fig. 2

030045/0450